

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑰ Offenlegungsschrift
⑯ DE 100 17 531 A 1

⑱ Int. Cl. 7:
G 05 G 1/14
B 60 K 23/00
B 60 K 26/02
B 60 T 7/06

⑲ Anmelder:
Edscha AG, 42855 Remscheid, DE

⑳ Vertreter:
Bonnekamp & Sparing, 40476 Düsseldorf

㉑ Erfinder:
Gohrbandt, Uwe, Dr., 42781 Haan, DE; Kizak, Ulrich,
Dipl.-Ing., 94559 Niederwinkling, DE; Heinemann,
Heinz-Walter, 42369 Wuppertal, DE; Weyreuther,
Jürgen, 94469 Deggendorf, DE

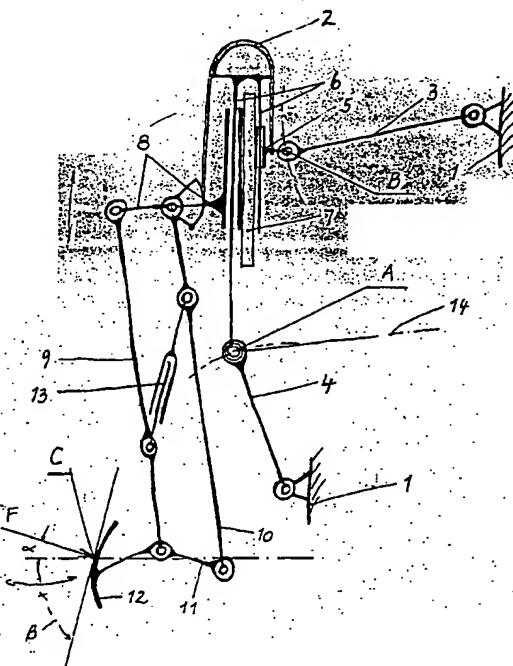
㉒ Entgegenhaltungen:
US 31 51 499
EP 09 36 527 A2
JP 71 91 773 AA;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉓ Verstellbare Pedalwerke

㉔ Die Erfindung betrifft ein Pedalwerk, aufweisend ein Viergelenk-Parallelogramm. Das Pedalwerk wird aus einem oberen Halteteil (8), aus einem unteren Haltebügel (11) mit daran befestigter Trittplatte (12) und zwei etwa parallel angeordneten und jeweils mit einem Ende am oberen Halteteil (8) und mit dem anderen Ende am unteren Haltebügel (11) drehbar gelagerten Schenkeln (9, 10) gebildet. Das Pedalwerk ist um ein Hauptlager (B) schwenkbar. Es ist eine Einstelleinrichtung zur Verstellung der Trittplatte (11) vorwiegend in X-Richtung vorgesehen. Das obere Halteteil (8) und ein Gleitklotz (5) sind an einer Führungsschwinge (6) in Z-Richtung verschiebbar gelagert und einstellbar. An der Führungsschwinge (6) ist ein Stoßellager (A) ausgebildet, wobei am Gleitklotz (5) das Hauptlager (B) ausgebildet ist und eine Hauptlagerkoppel (3) und eine Stoßellagerkoppel (4) vorgesehen sind, deren eines Ende jeweils an einem feststehenden Lagerbock (1) drehbar gelagert ist und deren anderes freies Ende am Hauptlager (B) oder im Stoßellager (A) drehbar gelagert ist. Zwischen den Schenkeln (9, 10) ist eine an beiden Enden in diesen drehbar gelagerte und in der Länge einstellbare Strebe (13) vorgesehen.



DE 100 17 531 A 1

BEST AVAILABLE COPY

DE 100 17 531 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Pedalwerk, aufweisend ein Viergelenk-Parallelogramm, das aus einem oberen Halteteil 8 und aus einem unteren Haltebügel 11 mit daran befestigter Trittplatte 12 und zwei etwa parallel angeordneten und jeweils mit einem Ende am oberen Halteteil 8 und mit dem anderen Ende am unteren Haltebügel 11 drehbar gelagerten Schenkeln gebildet wird, wobei das Pedalwerk um ein Hauptlager schwenkbar ist und eine Einstelleinrichtung zur Verstellung der Trittplatte vorwiegend in X-Richtung vorgesehen ist.

[0002] Um die Betätigung von Pedalen, beispielsweise im Kraftfahrzeug, der unterschiedlichen Größe von Fahrern und damit der unterschiedlichen Lage des für den Fahrer optimalen Krafteinleitungspunktes anpassen zu können, muß ein Pedalwerk in Fahrtrichtung (X) und/oder in der Höhe (Z) verstellbar sein. Damit kann auch eine Anpassung der Pedale an unterschiedliche Proportionen und Sitzgewohnheiten der Fahrer erfolgen.

[0003] Im Stand der Technik bekannte Lösungen für verstellbare Pedalwerke ermöglichen eine Verstellung des Pedals nahezu stufenlos entlang einer definierten, meist bogenförmigen Bahn.

[0004] Aus der JP 71 91 773 ist das eingangs beschriebene Pedalwerk bekannt. Dieses hat jedoch den Nachteil, daß die Verstellung in X-Richtung auf einer Kreisbahn erfolgt, die mit dem Radius des Abstandes vom Krafteinleitungspunkt zum Hauptlager gebildet wird, und daß außerdem das Hauptlager durch die Anordnung an einer gegenüber der Karosserie feststehenden Stütze in seiner Lage fixiert ist. Die Verstellung wird dadurch bewirkt, daß die durch den am Steg 36 befestigten Stellmotor 66 angetriebene Spindel 64 auf das verlängerte Ende des Hebels 30 drückt, wodurch das Viergelenk-Getriebe gegen den Uhrzeigersinn um das Schwenklager 40 dreht.

[0005] Dies führt dazu, daß das Stößellager 56 ebenfalls im Uhrzeigersinn um das Schwenklager 40 verschwenkt wird. Das Hauptlager 16 ist fix, da die Lagerwelle 16 am feststehenden Lagerbock 14 angelenkt ist. Ein weiterer Nachteil ist darin zu sehen, daß es keine kraftschlüssige Verbindung zwischen der Gewindestange 64 und dem Hebelende 58 gibt. Außerdem ist hierbei nur eine Verstellung im wesentlichen in X-Richtung verwirklicht, so daß sich die durch die Verstellung einstellbaren Punkte für den Druckpunkt C entlang einer mit dem Radius L2a um das Hauptlager 16 vollzogenen Schwenkbewegung liegen. Die Forderung der Automobilindustrie, daß sich die Winkellage der Stößelstange bei der Verstellung nur um einen ganz eng bemessenen Winkelbereich verändern darf, ist mit dieser Anordnung nicht zu erfüllen.

[0006] Das der Erfindung zugrundeliegende technische Problem liegt darin, ein Pedalwerk vorzuschlagen, bei dem die Trittplatte in einem Bereich, der in einer horizontalen und vertikalen Erstreckung jeden beliebigen Punkt abdeckt, verstellbar ist und bei auf den Krafteinleitungswinkel einstellbarer Trittplattenanstellung eine möglichst horizontale Bewegungsbahn der Trittplatte bei Betätigung ermöglicht. Dieses Problem wird dadurch gelöst, daß das obere Halteteil und ein Gleitklotz an einer Führungsschwinge in Z-Richtung verschiebbar gelagert und einstellbar sind und an der Führungsschwinge ein Stößellager ausgebildet ist, wobei am Gleitklotz das Hauptlager ausgebildet ist und eine Hauptlagerkoppel und eine Stößellagerkoppel vorgesehen sind, deren eins End jeweils an einem feststehenden Lagerbock drehbar gelagert ist und deren anderes freies Ende im Hauptlager und im Stößellager drehbar gelagert ist, und zwischen den Schenkeln eine an beiden Enden in diesen

drehbar gelagerte und in der Länge einstellbare Strebe vorgesehen ist.

[0007] Ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Einstelleinrichtung für die Trittplatte durch eine Gewindestange gebildet wird, die an beiden Schenkeln karadanisch gelagerte Muttern durchsetzt und im Eingriffsbereich mit den beiden Muttern jeweils ein gegensinnig steigendes Gewinde aufweist, hat den Vorteil, daß es in einfacher Weise ermöglicht, das Viergelenk-Parallelogramm durch Verstrebung zu verändern. Hierdurch ist eine Verstellbarkeit der Trittplatte in oder gegen die Fahrtrichtung (positive oder negative X-Richtung) möglich.

[0008] Ein Ausführungsbeispiel mit in der Führungsschwinge integrierter Gewindestange, die mit dem oberen Halteteil und dem Gleitklotz mit gegensinnig steigenden Gewinden in Eingriff steht, hat den Vorteil, daß damit eine Einstellung der in vertikaler Richtung (Z-Richtung) verschobenen Teile, Halteteil oder Gleitklotz, in einfacher Weise ermöglicht wird.

[0009] Ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Steigungen des Rechts- und des Linksgewindes zueinander im Verhältnis des Übersetzungsverhältnisses stehen, hat den Vorteil, daß durch die unterschiedlichen Steigungen die Veränderung des Abstandes zwischen Druckpunkt und Hauptlager zu einer entsprechenden Veränderung des Abstandes zwischen Haupt- und Stößellager umgesetzt werden kann, so daß das Übersetzungsverhältnis auch bei Verstellung der Trittplatte beibehalten wird. Dadurch wird in vorteilhafter Weise gewährleistet, daß bei gleicher Krafteinwirkung auf die Trittplatte eine gleiche Abtriebskraft auf das Stößellager wirksam wird. Die Beibehaltung der Höhenlage des Stößellagers erlaubt es darüber hinaus, die Winkellage der Stößelstange zweckmäßig beinahe unverändert beizubehalten.

[0010] Ein Ausführungsbeispiel, bei dem das obere Halteteil und der Gleitklotz über einen Seilzug und ein Umlenkgtriebe miteinander verbunden sind, stellen eine Alternative für den Ausgleich der Hebelarm längen entsprechend dem Übersetzungsverhältnis dar. Die Ausbildung des Umlenkgtriebes in Art eines Flaschenzuges stellt eine einfache Anpassungsmöglichkeit zur Berücksichtigung des Übersetzungsverhältnisses dar.

[0011] Ist der in X-Richtung hintere Schenkel etwas länger als der vordere, wird bei einer Verstellung des Pedals in -X-Richtung der Haltebügel und damit die an ihm befestigte Trittplatte etwas gegen den Uhrzeigersinn geschwenkt, so daß eine in +Z-Richtung weisende Bewegungskoordinate kompensiert wird und die Trittplatte auf einer nahezu horizontalen Bahn verstellt wird.

[0012] Ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Längen der beiden Koppeln entsprechend groß sind, kann die Höhenlage der weitgehend horizontalen Bahn, in der die Wirklinie des Druckpunktes C bei Betätigung verläuft, nach Erfordernis tiefergelegt werden.

[0013] Eine Ausführungsform, bei der zumindest eine der Gewindestangen für die Verstellung in X- und Z-Richtung motorisch angetrieben ist, hat den Vorteil, daß die Einstellung in einfacher Weise vom Bedienungsfeld aus durch entsprechende Steuersignale eingeleitet werden kann.

[0014] Die erfundsgemäße Verstellbarkeit des Pedalwerks erlaubt es in zweckmäßiger Weise, die Anbindung der Pedalwerke von der im Crashfall verformungsgefährdeten Spritzwand zu entkoppeln und die Anbindung statt dessen an Crash-unabhängigen Querstreben vorzunehmen.

[0015] Ein Ausführungsbeispiel, bei dem zum Pedalwerk eine verstellbare Fußablage vorgesehen wird, die in ihrer Verstellbarkeit der Stellung der Trittplatte entsprechend angepaßt ist, hat den Vorteil, daß der Fahrer je nach Einstellung der Trittplatte eine ergonomisch günstige Stützmögl-

lichkeit für den Fuß findet, so daß bei Versetzung der Trittplatte eine ungünstige Ermüdung oder Verkrampfung vermieden wird.

[0016] Die erwähnten und weitere Vorteile werden verdeutlicht bei der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, das in beiliegender Zeichnung dargestellt ist. Darin zeigt

[0017] Fig. 1 das Pedalwerk in Grundstellung in perspektivischer Darstellung;

[0018] Fig. 2 das Pedalwerk schematisch in einer Seitenansicht;

[0019] Fig. 3 das Pedalwerk in Seitenansicht in Grundstellung und nach Betätigung;

[0020] Fig. 4 das Pedalwerk nach Verstellung in negativer X-Richtung (-X);

[0021] Fig. 5 das Pedalwerk in Seitenansicht in gegenüber der Grundstellung in negativer Z-Richtung (-Z) verstellter Lage;

[0022] Fig. 6 das Pedalwerk in Seitenansicht in gegenüber der Grundstellung in -X und -Z verstellter Lage;

[0023] Fig. 7 das Pedalwerk in -X verstellt mit Ausgleich des Übersetzungsverhältnis;

[0024] Fig. 8 das Pedalwerk in -Z verstellt mit Ausgleich des Hebelübersetzungsverhältnis;

[0025] Fig. 9 das Pedalwerk in -X und -Z verstellt mit Ausgleich des Übersetzungsverhältnis und

[0026] Fig. 10 Prinzipskizze einer Pedallagerung.

[0027] In Fig. 1 sind die Einzelteile des als Ausführungsbeispiel dargestellten Pedalwerks auch in ihrem funktionalen Zusammenspiel gut zu erkennen. Deutlich zu erkennen ist der feststehende Lagerbock 1 mit den Festlagern von Hauptlager- und Stößellagerkoppel und die in ihm an einem Ende drehbar gelagerte Hauptlagerkoppel 3 und die Stößellagerkoppel 4, wobei das andere Ende der Hauptlagerkoppel 3 in einem in einem Gleitklotz 5 ausgebildeten Hauptlager B drehbar und das andere freie Ende der Stößellagerkoppel 4 in einem an der Führungsschwinge 6 ausgebildeten Stößellager A drehbar gelagert ist. An der Führungsschwinge 6 sind der Gleitklotz 5 und der Halteschlitten 8 in Z-Richtung verschiebbar gelagert. In der Führungsschwinge 6 ist eine Gewindespindel 7 angeordnet, die mit einer Verzahnung des Halteschlittens 8 und des Gleitklotzes 5 im Eingriff steht.

[0028] Von dem an der Führungsschwinge 6 verschiebbar gelagerten Halteschlitten 8 sind in etwa parallel zueinander zwei Schenkel 9, 10 angelenkt, die mit ihrem anderen Ende am Haltebügel 11 angelenkt sind. Der Halteschlitten (8), die beiden Schenkel (9, 10) und der Haltebügel (11) bilden ein Viergelenk-Parallelogramm. Am Haltebügel (11) ist die Trittplatte 12 befestigt. In den beiden Schenken (9, 10) ist jeweils eine Mutter karabinisch gelagert, wobei die Muttern durch eine Gewindestange 13 durchsetzt sind. Im Stößellager A, das den Abtriebspunkt des Pedalwerkes bildet, ist eine Stößelstange 14, beispielsweise für einen Bremskraftverstärker, drehbar gelagert.

[0029] In Fig. 2, in der das Pedalwerk in einer Grundstellung in Seitenansicht schematisch dargestellt ist, sind das Hauptlager B und der Krafteinleitungs- oder Druckpunkt C sowie der Abtriebspunkt A, der im Stößellager liegt, einzeln gekennzeichnet. Die Betätigungsrichtung F bildet zur Horizontalen den Krafteinleitungswinkel α . Die Trittplatte hat gegenüber der Horizontalen einen Anstellwinkel β . Vom

Druckpunkt C ausgehend ist ein rechteckiger Bereich schraffiert dargestellt, der die Koordinaten der vorgesehenen Verstellbarkeit des Pedalwerks in -Z und -X-Richtung umreißt. Außerdem sind horizontale Bahnen a, b und c eingezeichnet, die Bewegungsbahnen des Druckpunktes C (a) des Stößellagers (b) und der Trittplatte bei anderer Koppelgeometrie (c) andeuten.

[0030] In Fig. 3 ist in strichpunktierter Darstellung das Pe-

dalwerk in Grundstellung und in ausgezogenen Linien das Pedalwerk nach Betätigung in X-Richtung dargestellt. Deutlich zu erkennen ist, daß sich die Trittplatte (12) bei der Betätigung in etwa auf einer horizontalen Bahn bewegt hat und

daß der Haltebügel mit der darauf befestigten Trittplatte etwas gegen den Uhrzeigersinn geschwenkt wurde. Weiterhin ist zu erkennen, daß sich das Hauptlager etwas in -Z-Richtung auf einer Schwenkbahn um die Anlenkung der Hauptlagerkoppel am Lagerbock in -Z verschoben hat. Das Stößellager A ist auf einer beinahe horizontalen Bahn in X-Richtung auf einer Schwenkbahn um die Anlenkung der Stößellagerkoppel am Lagerbock in X-Richtung verschwenkt worden.

[0031] In Fig. 4 ist das Pedallager in einer in -X von C nach C' verstellten Lage und in Fig. 5 in nach Verstellung in -Z-Richtung in von C nach C' verstellter Lage dargestellt. In Fig. 6 ist die Lage des Pedalwerks nach Verstellung in -X und -Z von C nach C' dargestellt. In allen drei Abbildungen der Fig. 4 bis Fig. 6 ist die Lage nach Verstellung ohne Ausgleich des Hebelübersetzungsverhältnisses dargestellt. Das Hebelübersetzungsverhältnis i wird definiert durch das Verhältnis der Hebellängen CB/BA. Ein Ausgleich des Hebelübersetzungsverhältnisses i bewirkt, daß dieses Hebelübersetzungsverhältnis auch nach Verstellung beibehalten wird.

[0032] Der Wirkungszusammenhang zum Ausgleich des Hebelübersetzungsverhältnisses wird anhand der Darstellung in den Fig. 7 bis Fig. 9 verdeutlicht.

[0033] In Fig. 7 ist zu erkennen, daß sich bei einer Verstellung der Trittplatte nach -X das Hauptlager B leicht nach oben verschiebt. Nach einer Verstellung in -Z, wie sie in Fig. 8 dargestellt ist, ist das Hauptlager B noch deutlicher nach oben verschoben. Diese Verschiebung des Hauptlagers B nach B' zum Ausgleich des Hebelübersetzungsverhältnis i bei Verstellung der Trittplatte in -X und -Z wird aus der Doppeldarstellung in Fig. 9 sehr deutlich. Da sich der Hebel CB bei Verstellung von C nach C' verlängert, muß auch die Hebellänge AB verlängert werden, damit das Verhältnis der Hebellänge CB'/BA gleich CB/BA ist. Da die Höhe des Abtriebspunktes A im Stößellager nicht verändert werden soll, muß zum Ausgleich des Hebelübersetzungsverhältnisses das Hauptlager B nach B' verschoben werden. Daraus ergibt sich das Erfordernis, daß sich die Differenz der Hebelarmlänge von C zu B' im Vergleich zu CB zur Differenz von AB' im Vergleich zu AB proportional zum Hebelübersetzungsverhältnis CB/BA verändert.

[0034] Die Verstellanordnung ist so ausgebildet, daß während der Betätigung des Pedalwerks keine Verstellung möglich ist. Nach Verstellung ist das Gebilde von Trittplatte bis Gleitklotz und damit von C bis B als starr anzusehen.

[0035] In Fig. 10 ist eine Prinzipskizze des Pedalwerks in einer Fig. 1 weitgehend vergleichbaren Darstellung gezeigt. Ein Unterschied zwischen den Darstellungen in Fig. 1 und 10 betrifft den Ausgleich des Übersetzungsverhältnis bei Verstellung in Z-Richtung, die in Fig. 1 durch eine Gewindestange 7 mit unterschiedlichen Steigungen der gegensinnig steigenden Gewindeabschnitte und in Fig. 10 durch einen Seilzug 2 mit Umlenkung und einem nicht dargestellten Getriebe, beispielsweise einem Flaschenzug, vorgenommen wird.

60

Bezugszeichenliste

1 Festpunkt, Lagerbock

2 Seilzug

3 Hauptlagerkoppel

4 Stößellagerkoppel

5 Gleitklotz

6 Führungsschwinge

65

7 Gewindestange, Z-Verstellung
 8 Halteschlitten
 9 Schenkel
 10 Schenkel
 11 Haltebügel
 12 Trittplatte
 13 Gewindestange, X-Verstellung
 14 Stößelstange
 A Abtriebspunkt, Stößellager
 B Hauptlager
 C Druckpunkt, Krafteinleitungspunkt
 F Betätigungs Kraft
 α Krafteinleitungswinkel an der Trittplatte
 β Anstellwinkel der Trittplatte

Patentansprüche

1. Pedalwerk, aufweisend ein Viergelenk-Parallelogramm, das aus einem oberen Halteteil (8), aus einem unteren Haltebügel (11) mit daran befestigter Trittplatte (12) und zwei etwa parallel angeordneten und jeweils mit einem Ende am oberen Halteteil (8) und mit dem anderen Ende am unteren Haltebügel (11) drehbar gelagerten Schenkeln (9, 10) gebildet wird, wobei das Pedalwerk um ein Hauptlager (B) schwenkbar ist und eine Einstelleinrichtung zur Verstellung der Trittplatte (11) vorwiegend in X-Richtung vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß das obere Halteteil (8) und ein Gleitklotz (5) an einer Führungsschwinge (6) in Z-Richtung verschiebbar gelagert und einstellbar sind und an der Führungsschwinge (6) ein Stößellager (A) ausgebildet ist, wobei am Gleitklotz (5) das Hauptlager (B) ausgebildet ist und eine Hauptlagerkoppel (3) und eine Stößellagerkoppel (4) vorgesehen sind, deren eines Ende jeweils an einem feststehenden Lagerbock (1) drehbar gelagert ist und deren anderes freies Ende im Hauptlager (B) oder im Stößellager (A) drehbar gelagert ist, und zwischen den Schenkeln (9, 10) eine an beiden Enden in diesen drehbar gelagerte und in der Länge einstellbare Strebe (13) vorgesehen ist.

2. Pedalwerk gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einstelleinrichtung für die Trittplatte (12) dadurch gebildet wird, daß an beiden Schenkeln (9, 10) je eine Mutter kardanisch gelagert ist und eine Gewindestange (13) die beiden Muttern durchsetzt, wobei die Gewindestange (13) im Eingriffsbereich mit den beiden Muttern jeweils ein gegensinnig steigendes Gewinde aufweist.

3. Pedalwerk gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Führungsschwinge (6) integriert eine Gewindestange (7) so angeordnet ist, daß sie mit Verzahnungen des oberen Halteteils (8) und des Gleitklotzes (5) in Eingriff steht, wobei die Gewindestange (7) im Eingriffsbereich mit den beiden Teilen jeweils ein gegensinnig steigendes Gewinde aufweist.

4. Pedalwerk gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigungen des Rechts- und des Linksgewindes unterschiedlich sind und zueinander im Verhältnis des Übersetzungsverhältnisses ü der Hebelarme zwischen Druckpunkt (C) auf der Trittplatte (12) und Hauptlager (B) sowie zwischen Hauptlager (B) und Stößellager (A) stehen.

5. Pedalwerk gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß oberes Halteteil (8) und Gleitklotz (5) über einen Seilzug (2) und ein Umlengetriebe verbunden sind.

6. Pedalwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Teile des Viergelenk-

Parallelogramms so ausgelegt sind, daß die Verstellung des Pedals in X-Richtung entlang eines horizontalen Weges verläuft.

7. Pedalwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der in X-Richtung hintere Schenkel (10) etwas länger ist als der Schenkel (9), wobei beide Schenkel am oberen Halteteil (8) auf einer Höhe angelenkt sind.

8. Pedalwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Längen der beiden Kopeln (3, 4) des kinematischen Getriebes in Abstimmung auf den Lagerbock (1) so ausgelegt sind, daß die Wirklinie des Druckpunktes C bei Betätigung in einer vorgegebenen Höhenlage und auf einer weitgehend horizontalen Bahn verläuft.

9. Pedalwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine der Gewindestangen (7, 13) für die Verstellung in X- und Z-Richtung motorisch angetrieben ist.

10. Pedalwerk gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Fußablage vorgesehen ist, die entsprechend der Verstellung der Trittplatte verstellbar ist.

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

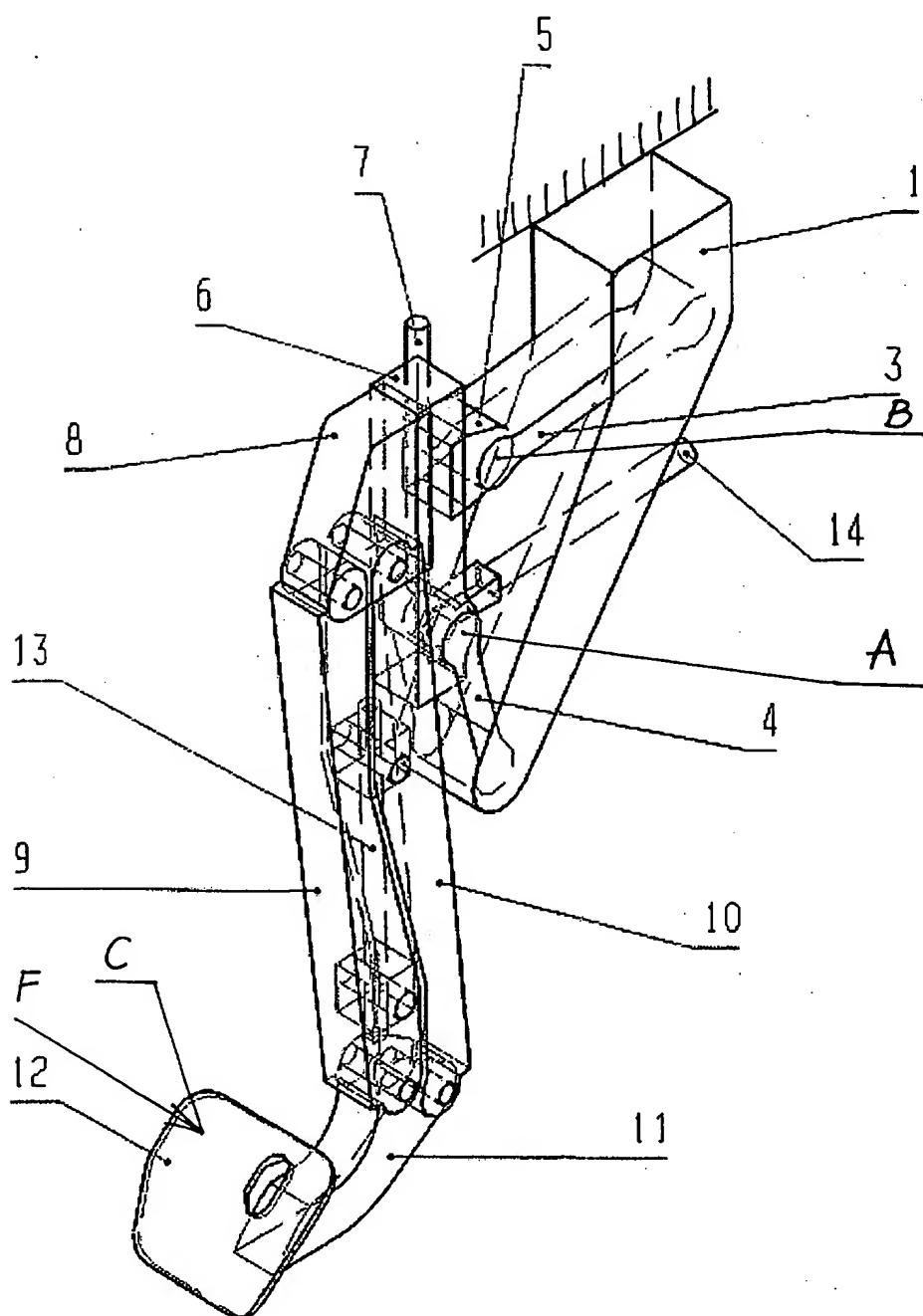


Fig. 1

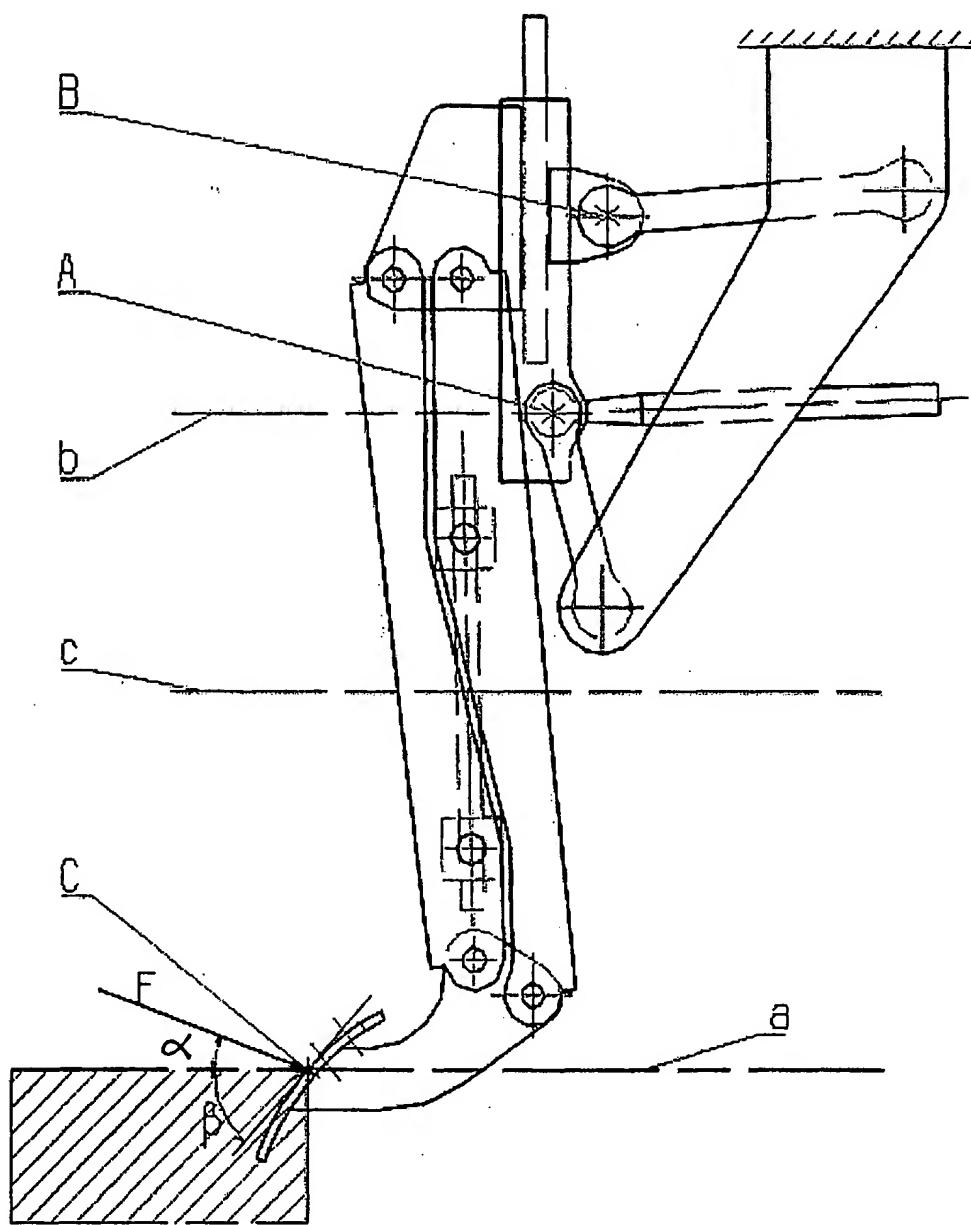


Fig. 2

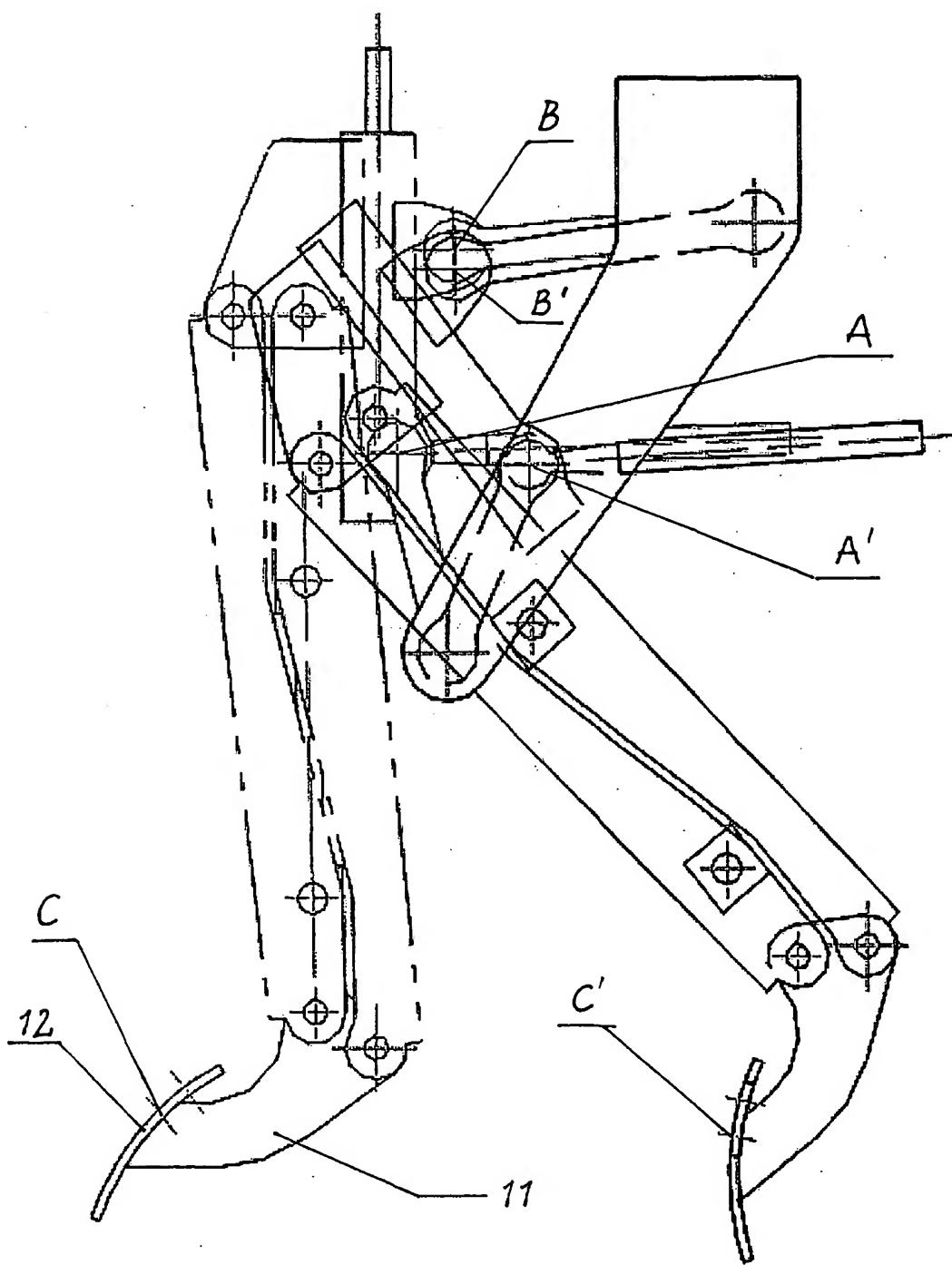


Fig. 3

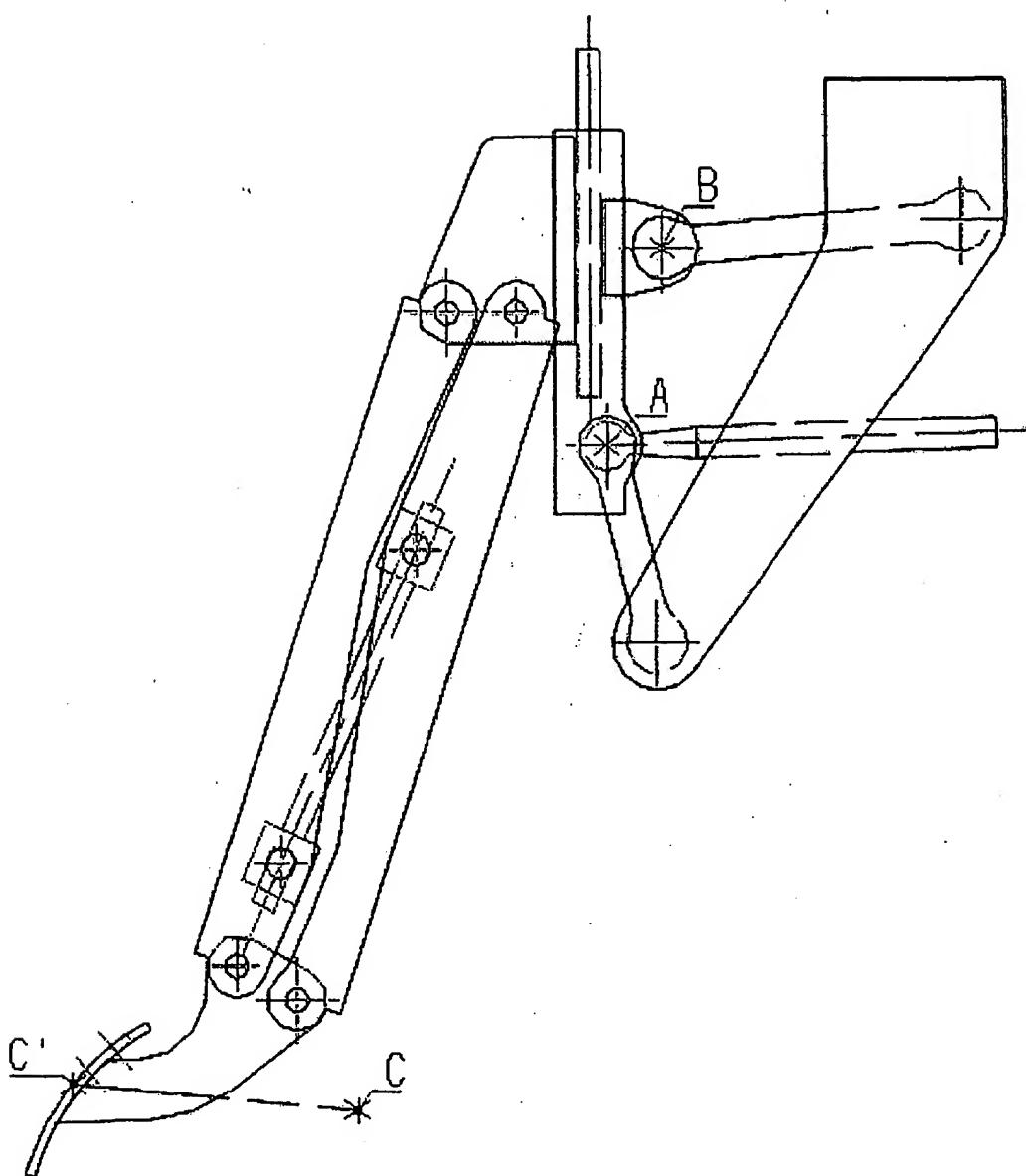


Fig. 4

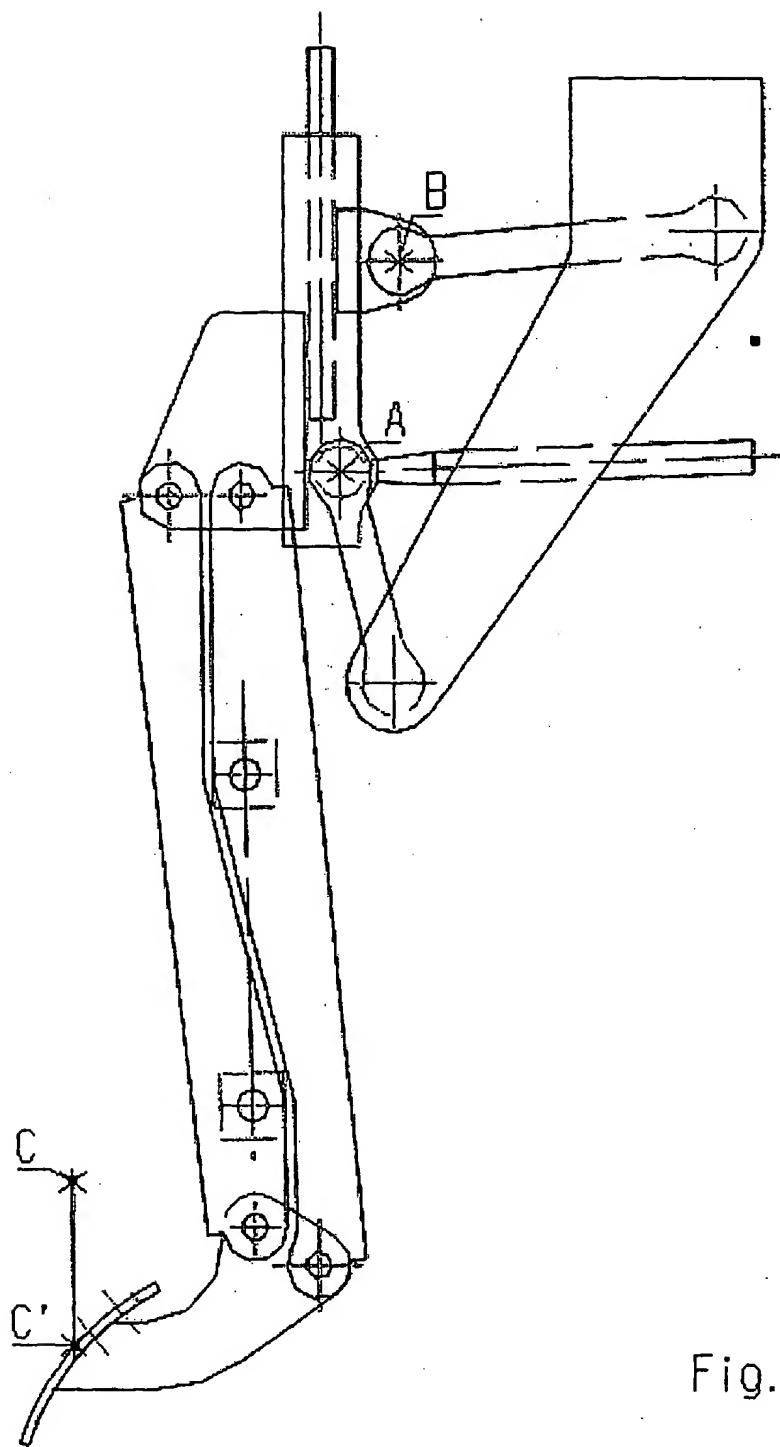


Fig. 5

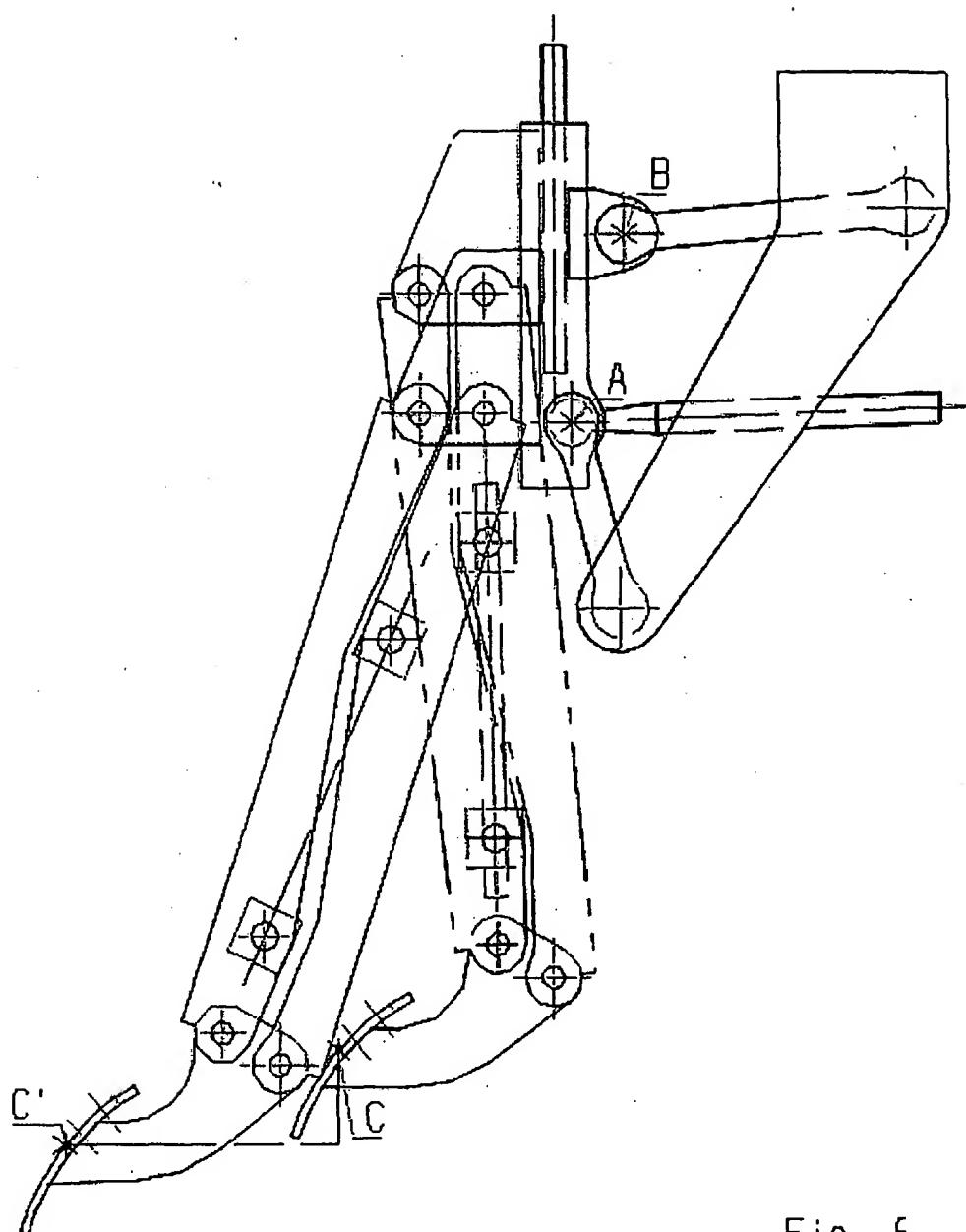


Fig. 6

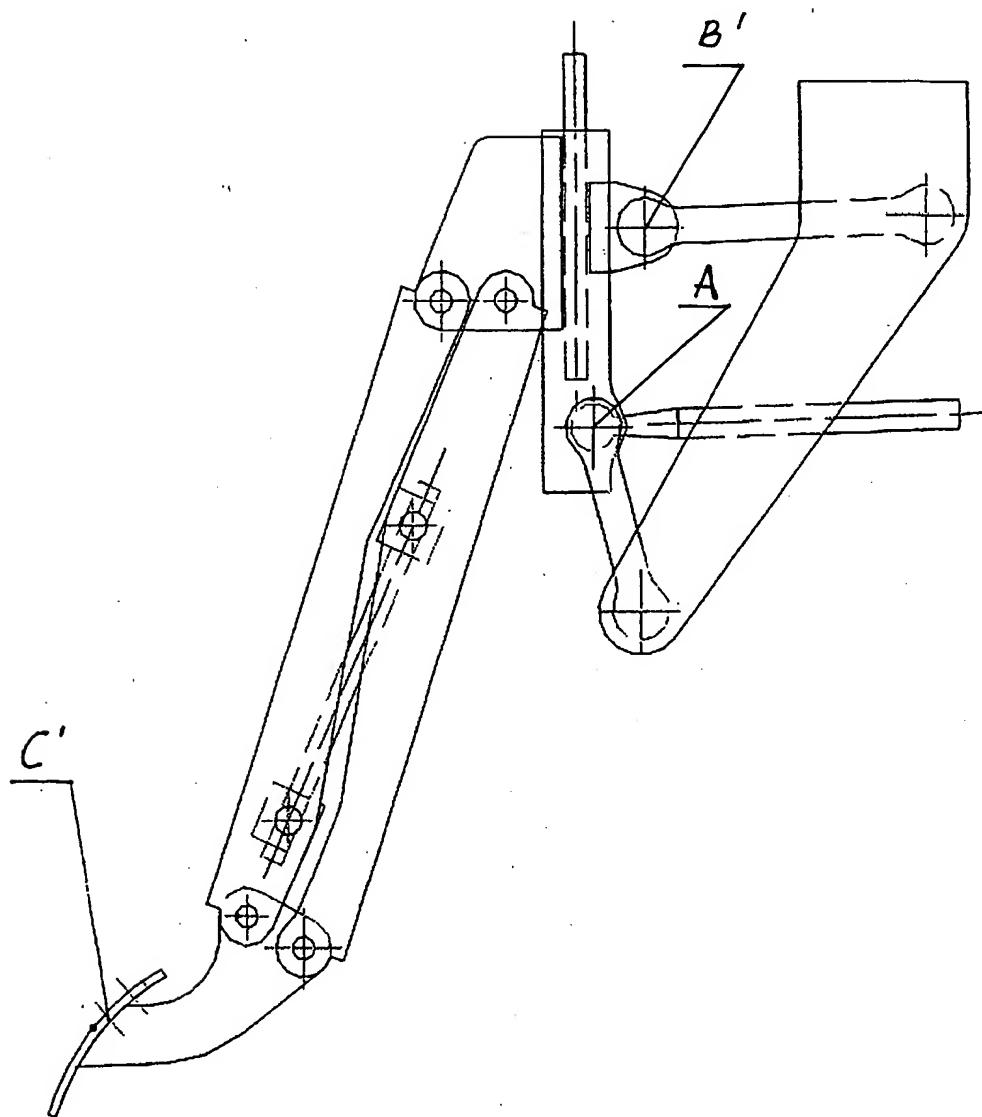


Fig. 7

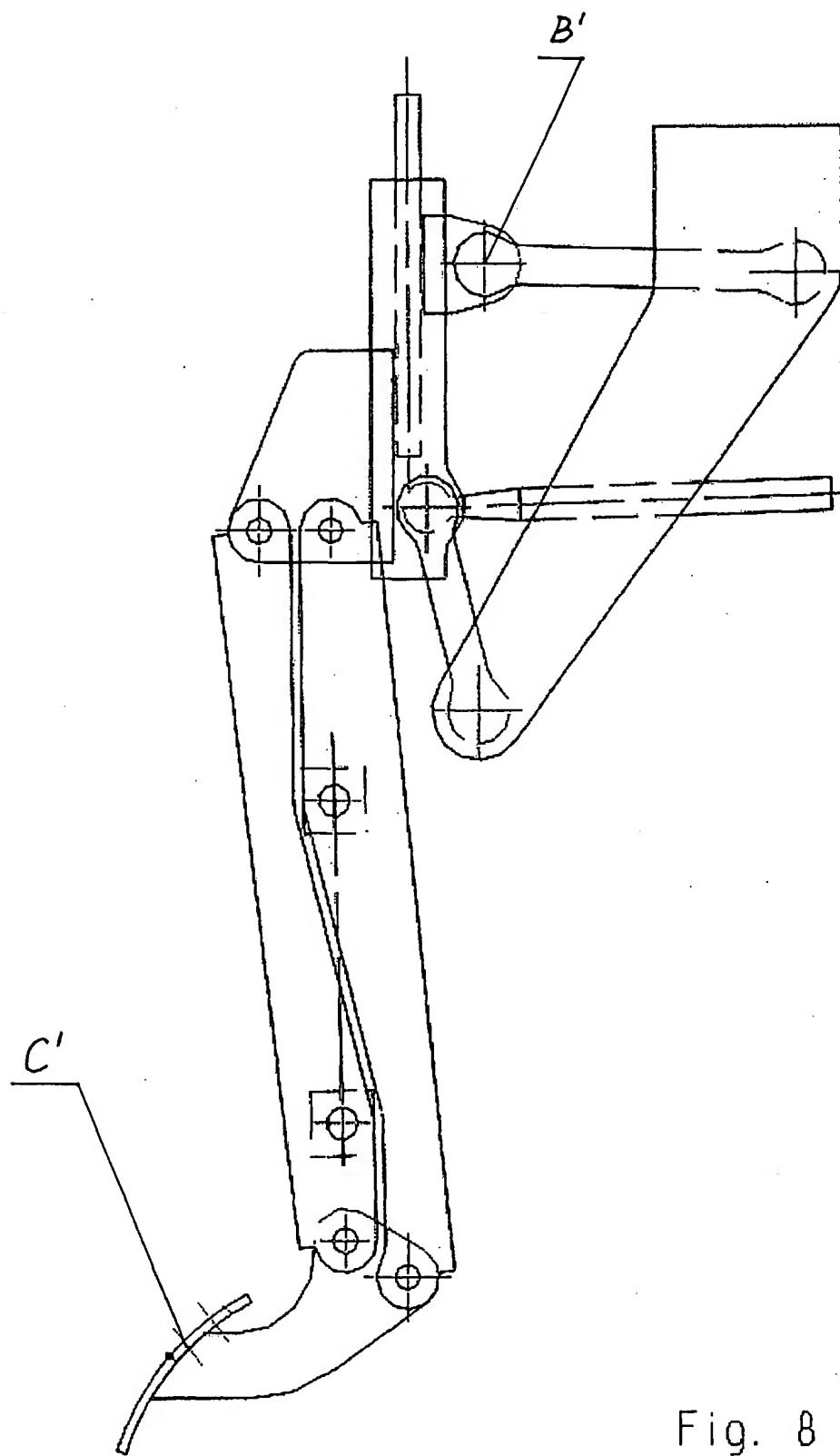


Fig. 8

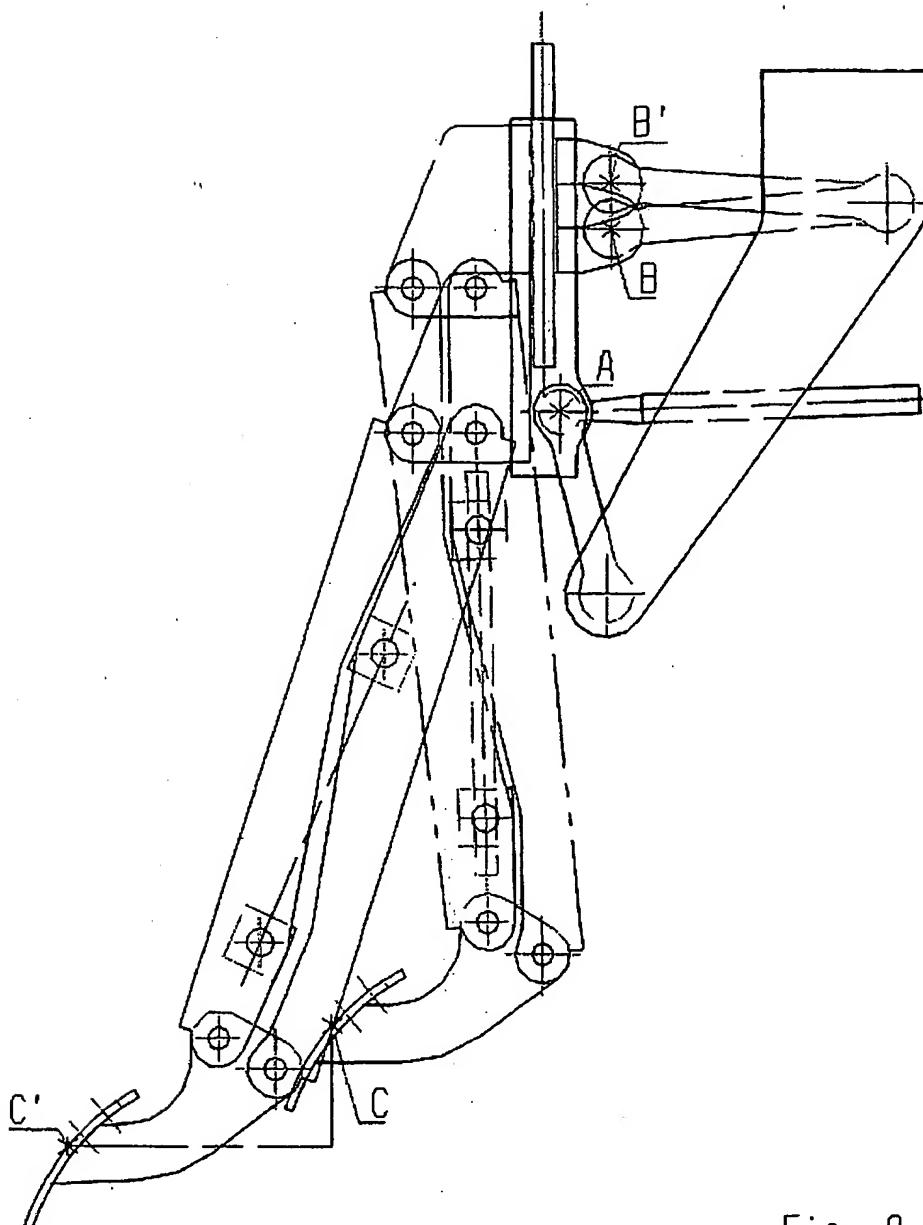


Fig. 9

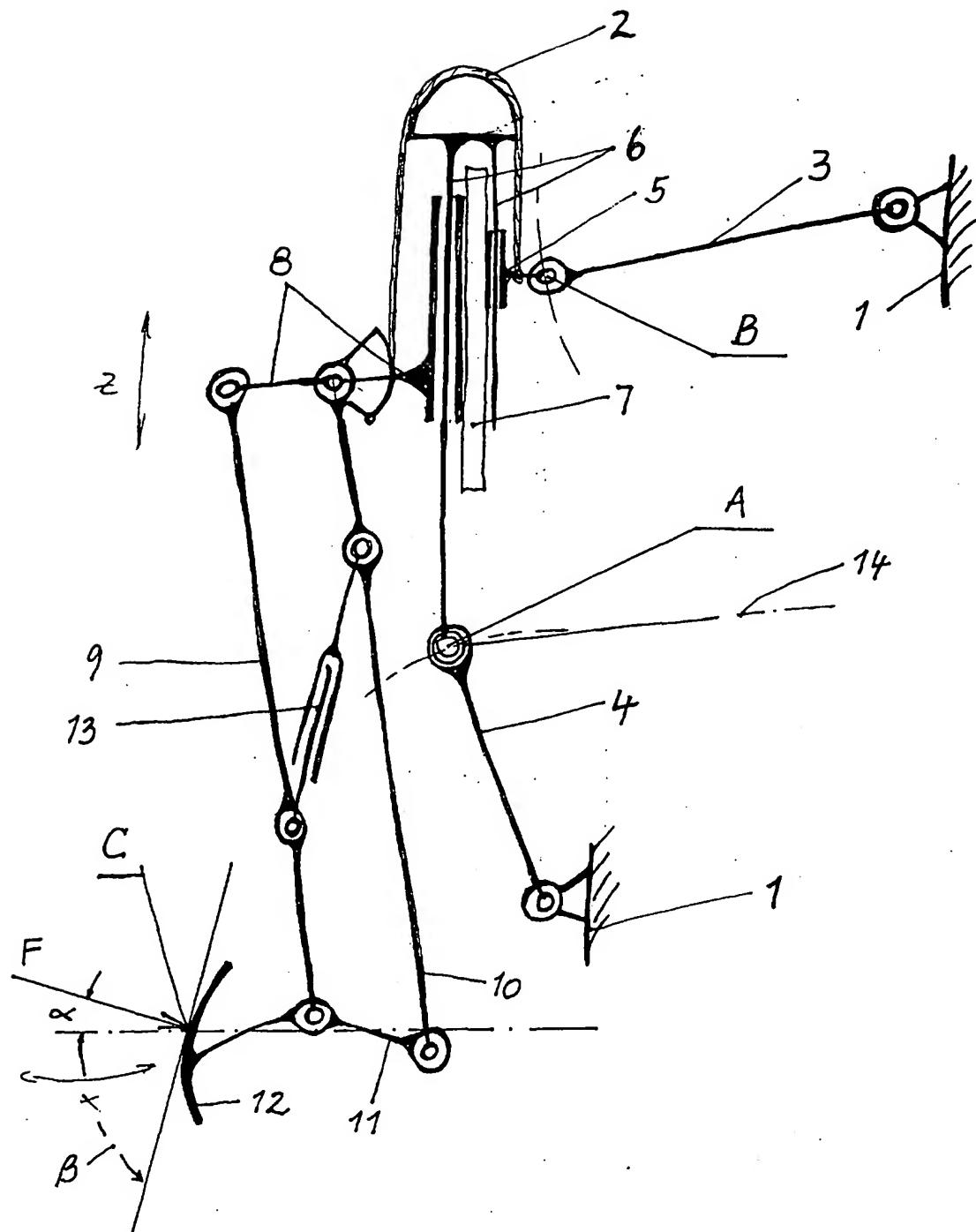


Fig. 10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.